

- [27] Tümen D, Heumann P, Gülow K, et al. Pathogenesis and current treatment strategies of hepatocellular carcinoma[J]. Biomedicines, 2022, 10: 3202.
- [28] Lee Q, Yu X, Yu W. The value of PIVKA- II versus AFP for the diagnosis and detection of postoperative changes in hepatocellular carcinoma[J]. J Interv Med, 2021, 4: 77-81.
- [29] Zheng Y, Zhu M, Li M. Effects of alpha-fetoprotein on the occurrence and progression of hepatocellular carcinoma[J]. J Cancer Res Clin Oncol, 2020, 146: 2439-2446.
- [30] 查俊豪, 陆建, 郭金和. 异常凝血酶原联合甲胎蛋白评价原发性肝癌 TACE 治疗价值[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28: 591-594.
- [31] de Visser KE, Joyce JA. The evolving tumor microenvironment: from cancer initiation to metastatic outgrowth[J]. Cancer Cell, 2023, 41: 374-403.
- (收稿日期: 2023-08-14)
(本文编辑: 新 宇)

• 临床研究 Clinical research •

股静脉及胫前静脉入路导管接触溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成患者近期效果和安全性观察

渠艳艳, 卫志庆, 石红建, 周 良, 甘 振

【摘要】 目的 评价股静脉入路及胫前静脉入路导管接触溶栓(CDT)治疗急性下肢深静脉血栓形成(LEDVT)患者近期效果和安全性。**方法** 回顾性对照分析 2019 年 1 月至 2021 年 12 月在南京医科大学第二附属医院接受健侧股静脉入路及患侧胫前静脉入路 CDT 治疗的 LEDVT 患者临床资料。其中股静脉入路组 40 例, 胫前静脉入路组 46 例。主要观察终点为手术技术成功率和血栓清除率, 次要观察终点为手术时间和并发症。**结果** 股静脉入路组、胫前静脉入路组手术技术成功率分别为 92.5%、100% ($P=0.097$), 血栓清除率分别为 $(68.9\pm 25.9)\%$ 、 $(78.3\pm 21.0)\%$ ($P=0.067$), 差异均无统计学意义; 手术时间分别为 (64.1 ± 14.8) min、 (72.0 ± 19.9) min ($P=0.037$), 差异有统计学意义; 并发症发生率分别为 22.5%、10.9% ($P=0.145$), 差异无统计学意义。**结论** 股静脉入路和胫前静脉入路 CDT 均可有效治疗 LEDVT, 近期疗效和安全性相当。

【关键词】 下肢深静脉血栓形成; 导管接触溶栓; 静脉入路

中图分类号: R654.4 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2024)-07-0774-06

The short-term efficacy and safety of catheter-directed thrombolysis via femoral vein and anterior tibial vein access for acute lower extremity deep vein thrombosis QU Yanyan, WEI Zhiqin, SHI Hongjian, ZHOU Liang, GAN Zhen. Department of Interventional Radiology and Vascular Surgery, Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu Province 210011, China

Corresponding author: GAN Zhen, E-mail: qhzy433@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the short-term efficacy and safety of catheter-directed thrombolysis (CDT) via femoral vein access and via anterior tibial vein access for lower extremity deep vein thrombosis (LEDVT). **Methods** The clinical data of 86 LEDVT patients, who were treated with CDT via healthy-side femoral vein access or via affected-side anterior tibial vein access at the Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University of China between January 2019 and December 2021, were retrospectively analyzed. Of the 86 patients, via femoral vein access was adopted in 40 (FV group) and via anterior tibial vein access was adopted in 46 (ATV group). The primary endpoints were the technical success rate and the thrombus removal rate.

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2024.07.014

作者单位: 210011 江苏南京 南京医科大学第二附属医院介入血管外科

通信作者: 甘 振 E-mail: qhzy433@163.com

The secondary endpoints included the operation time and the complications. **Results** In the FV group and ATV group, the technical success rates were 92.5% and 100% respectively ($P=0.097$), the thrombus removal rates were $(68.9\pm 25.9)\%$ and $(78.3\pm 21.0)\%$ respectively ($P=0.067$), and the differences between the two groups were not statistically significant. The operation time in the FV group and ATV group was (64.1 ± 14.8) min and (72.0 ± 19.9) min respectively ($P=0.037$), and the difference between the two groups was statistically significant. The incidence of complications in the FV group and ATV group was 22.5% and 10.9% respectively ($P=0.145$), and the difference between the two groups was not statistically significant. **Conclusion** CDT therapy, regardless of via femoral vein access or via anterior tibial vein access, can effectively treat LEDVT with quite same clinical short-term efficacy and safety. (J Intervent Radiol, 2024, 33: 774-779)

[Key words] lower extremity deep vein thrombosis; catheter-directed thrombolysis; venous access

下肢深静脉血栓形成(lower extremity deep venous thrombosis, LEDVT) 具有较高发病率和病死率^[1-2]。目前国内外指南推荐抗凝治疗为深静脉血栓形成(DVT)标准治疗^[3-5]。但较多患者在抗凝治疗远期可能出现静脉功能障碍, 导致血栓后综合征(post-thrombosis syndrome, PTS)发生。导管接触溶栓(catheter-directed thrombolysis, CDT) 目前被国内外推荐用于部分生活质量高、出血风险低及预计生存期长的急性 DVT 患者^[4-7], 与单纯抗凝相比在溶栓、减少 DVT 复发及 PTS 发生率等方面更有效^[8-9]。传统 CDT 入路包括健侧股静脉和患侧腘静脉, 均不能有效溶解腘下 DVT^[10-11]。目前患侧胫前静脉、胫后静脉、大隐静脉、小隐静脉等小腿静脉入路 CDT 治疗 LEDVT 研究报道较多^[12-15], 但关于静脉入路 CDT 是否比传统入路更有效、更安全的临床证据较少。本研究分析本中心采用健侧股静脉入路与患侧胫前静脉入路 CDT 治疗 LEDVT 患者的近期效果和安全性。

1 材料与方法

1.1 研究设计

收集并对照分析 2019 年 1 月至 2021 年 12 月在南京医科大学第二附属医院接受健侧股静脉入路及患侧胫前静脉入路 CDT 治疗的 LEDVT 患者临床资料。LEDVT 经病史、临床症状及实验室检查结果初步诊断, 并经彩色多普勒超声及下肢深静脉造影明确诊断。纳入标准: ①患者年龄 ≥ 18 岁; ②彩色多普勒超声或下肢深静脉造影诊断为单侧急性 LEDVT 累及髂静脉和(或)股静脉; ③接受 CDT 治疗。排除标准: ①下腔静脉(inferior vena cava, IVC) 血栓; ②亚急性或慢性 LEDVT 且病史超过 14 d; ③入院前有溶栓治疗史; ④存在抗凝或溶栓禁忌

证; ⑤对比剂过敏。

1.2 CDT 手术

所有患者入院后完善相关辅助检查, 予以卧床休息、患肢抬高及皮下注射低分子肝素依诺肝素(法国 Sanofi 制药公司)(100 U/kg , 2 次/d^[3-4])治疗。手术均由 2 名具 10 年以上外周血管介入诊疗经验医师, 在 Allura Xper FD20 型 DSA 机(荷兰 Philips 公司)引导下共同完成。术前对所有患者通过足背静脉行下肢深静脉造影再次评估血栓范围, 术中常规通过健侧股静脉入路置入 OptEase IVC 可回收滤器(美国强生公司)。健侧股静脉入路: 经鞘管引入 H1 导管(美国 Cook 公司)和 0.035 英寸 150 cm 超滑导丝(日本 Terumo 公司), 导管导丝配合下导管通过双侧髂静脉至患侧股静脉或腘静脉并造影证实; 交换 0.035 英寸 260 cm 加硬超滑导丝(日本 Terumo 公司), 置入 5 F Fountain 多侧孔溶栓导管(美国 Merit 医疗系统公司)覆盖血栓段。

患侧胫前静脉入路: 调整 DSA 投影角度($30^\circ \sim 40^\circ$)并最大程度分离患侧胫腓骨, 路径图下经足背留置针缓慢注射 20 mL 稀释对比剂, 于患侧小腿下 1/3 处用 21 G 微穿刺针(美国 Merit 医疗系统公司)以垂直于 DSA 平板方向穿刺胫前静脉, 成功后置入 4 F 血管鞘(美国 Merit 医疗系统公司); 将鞘管引入 4 F 单弯导管(美国 Merit 医疗系统公司)及 0.035 英寸 150 cm 超滑导丝, 导丝导管配合下导管通过患侧髂股静脉至 IVC 并造影证实; 同法置入 4 F Fountain 多侧孔溶栓导管覆盖血栓段。

1.3 后续治疗

两组患者接受微量泵经溶栓导管持续泵入尿激酶($20 \text{ 万 U/每 } 8 \text{ h}$), 每日复查血常规及凝血指标, 每 48 h 复查下肢深静脉造影。如果纤维蛋白原 $< 2.0 \text{ g/L}$, 尿激酶剂量予减半, $< 1.0 \text{ g/L}$ 则即停溶栓。如果患

肢血小板计数明显下降,考虑为肝素诱导性血小板减少和血栓形成(heparin-induced thrombocytopenia and thrombosis, HITT),立即停止使用低分子肝素,改为口服利伐沙班(德国 Bayer 公司)抗凝。如果出现严重出血并发症,血栓完全溶解或连续 2 次静脉造影无明显改变,则停止溶栓治疗。溶栓治疗结束后常规取出 IVC 滤器。溶栓治疗后如果造影发现髂静脉明显狭窄(>50%)/闭塞及侧支静脉形成,经患侧股静脉行经皮腔内血管成形术(PTA)及血管支架植入术(10~14 mm Smart Control 血管支架,美国强生公司)。

1.4 评价标准

手术技术成功定义:成功通过股静脉或胫前静脉入路置入溶栓导管并覆盖血栓段。手术时间定义:自消毒铺巾至溶栓导管置入完成,其中包括 IVC 滤器置入时间。深静脉血栓负荷:通过静脉造影评估,并对 7 组可能受血栓累及的深静脉进行评分和分级(静脉通畅 0 分,部分通畅 1 分,完全闭塞 2 分,7 组评分相加获总评分)^[16]。血栓清除率定义:(溶栓前总评分-溶栓后总评分)/(溶栓前总评分)×100%。血栓清除 I 级,清除率<50%;II 级,99%≥清除率≥50%;III 级,清除率 100%。溶栓治疗成功定义:血栓清除 II 级/III 级。

手术并发症定义:按照欧洲心血管与介入放射学会(Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe, CIRSE)分类系统进行评估^[17]。大出血定义:血红蛋白水平下降>20 g/L,颅内出血或腹膜后出血;轻微出血定义:其他出血事件^[13]。

主要观察终点:两组手术技术成功率和血栓清除率;次要观察终点:手术时间和并发症。

1.5 出院后治疗及随访

所有患者出院后口服利伐沙班(20 mg/d)抗凝 6 个月,同时建议穿膝下弹力袜辅助治疗。出院后 1、3、6、12 个月于门诊接受常规复诊,进行问诊查体及患肢彩色多普勒超声检查。

1.6 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。连续变量以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较用独立样本 *t* 检验;分类变量以频数表示,组间比较用卡方检验或 Fisher 精确检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

共入组 86 例患者。其中男 42 例,女 44 例,年龄

(58.4±14.0)岁(24~80 岁);左下肢 DVT 67 例(77.9%),病程(4.9±3.6) d(1~12 d)。7 例既往有 DVT 病史。DVT 累及范围以髂股静脉(64 例,74.4%)最为多见。56 例(65.1%)存在明显危险因素。两组患者基线资料比较差异无统计学意义(均 *P*>0.05),见表 1。

表 1 两组患者基线资料

参数	股静脉入路组 (<i>n</i> =40)	胫前静脉入路组 (<i>n</i> =46)	合计 (<i>n</i> =86)	<i>P</i> 值
男性[<i>n</i> (%)]	19(47.5)	23(50)	42(48.8)	0.817
年龄(岁)	59.5±11.6	57.5±16.2	58.4±14.0	0.521
左下肢 DVT[<i>n</i> (%)]	33(82.5)	34(73.9)	67(77.9)	0.563
无 DVT 病史[<i>n</i> (%)]	37(92.5)	42(91.3)	79(91.9)	0.999
DVT 范围[<i>n</i> (%)]				0.269
髂股静脉	32(80.0)	32(69.6)	64(74.4)	
股腘静脉	8(20.0)	14(30.4)	22(25.6)	
病程(d)	4.6±3.5	5.6±4.4	4.9±3.6	0.246
风险[<i>n</i> (%)]				0.665
自发性	13(32.5)	17(37.0)	30(34.9)	
非自发性	27(67.5)	29(63.0)	56(65.1)	
手术	7(17.5)	8(17.4)	15(17.4)	
卧床	7(17.5)	6(13.1)	13(15.1)	
妊娠或产后	0	2(4.3)	2(2.3)	
外伤	5(12.5)	10(21.7)	15(17.4)	
肿瘤	8(20.0)	3(6.5)	15(17.4)	

股静脉入路组患者中 3 例因患侧髂静脉大量血栓或闭塞性病变导致超滑导丝无法通过,于超声引导下穿刺患侧腘静脉并置入溶栓导管,胫前静脉入路组所有患者均成功穿刺患侧胫前静脉并置入溶栓导管,两组手术技术成功率比较差异无统计学意义(*P*=0.097)。两组尿激酶总量和溶栓时间比较差异无统计学意义(均 *P*>0.05)。胫前静脉入路组手术时间(64.1±14.8) min,短于股静脉入路组(72.0±19.9) min,差异有统计学意义(*P*=0.037)。47 例(54.7%) CDT 治疗后造影发现患侧髂静脉狭窄或闭塞,其中 26 例(30.2%)接受 PTA 和血管支架植入术,见表 2。两组中支架植入患者术中支架释放后患侧髂静脉血流通畅,侧支静脉即刻消失或显影缓慢。1 例胫前静脉入路 CDT 治疗患者 LEDVT 手术过程影像见图 1。

临床结果显示,共 72 例 CDT 治疗后造影评价达到 II/III 级血栓清除,总溶栓成功率为 83.7%。股静脉入路组、胫前静脉入路组溶栓成功率、血栓清除率分别为 77.5%比 89.1%(*P*=0.145)、(68.9±25.9)%比(78.3±21.0)%(*P*=0.067),差异均无统计学意义,见表 3。

所有患者中 11 例(12.8%)轻微出血,1 例(1.2%)

表 2 两组患者 CDT 及后续治疗

参数	股静脉入路组 (n=40)	胫前静脉入路组 (n=46)	合计 (n=86)	P 值
手术技术成功[n(%)]	37(92.5)	46(100.0)	83(96.5)	0.097
手术时间(min)	72.0±19.9	64.1±14.8	67.8±17.7	0.037
术前 D-D 二聚体(μg/mL)	9.5±8.6	11.4±13.4	10.5±11.4	0.445
术后 1 d D-D 二聚体(μg/mL)	47.7±38.5	65.6±46.5	57.3±43.6	0.057
尿激酶用量(百万 U)	3.45±1.08	3.28±1.02	3.35±1.05	0.458
溶栓时间(d)	6.2±1.1	5.8±1.4	5.9±1.3	0.166
髂静脉狭窄或闭塞[n(%)]	21(52.5)	26(56.5)	47(54.7)	0.709
PTA 及血管支架植入[n(%)]	10(25.0)	16(34.8)	26(30.2)	0.324

大出血。胫前静脉入组 1 例术后并发后腹膜血肿(溶栓第 3 日诉胸闷及呼吸急促,即停止抗凝、溶栓等治疗,并予对症支持治疗,无不良后果发生),2 例 CDT 及抗凝治疗后出现血小板计数显著下降及患肢血栓负荷进展(4T 评分均≥6 分,考虑 HITT 可能,即停止肝素类药物,改为口服利伐沙班抗凝治疗,无不良后果发生)。股静脉入路组、胫前静脉入路组

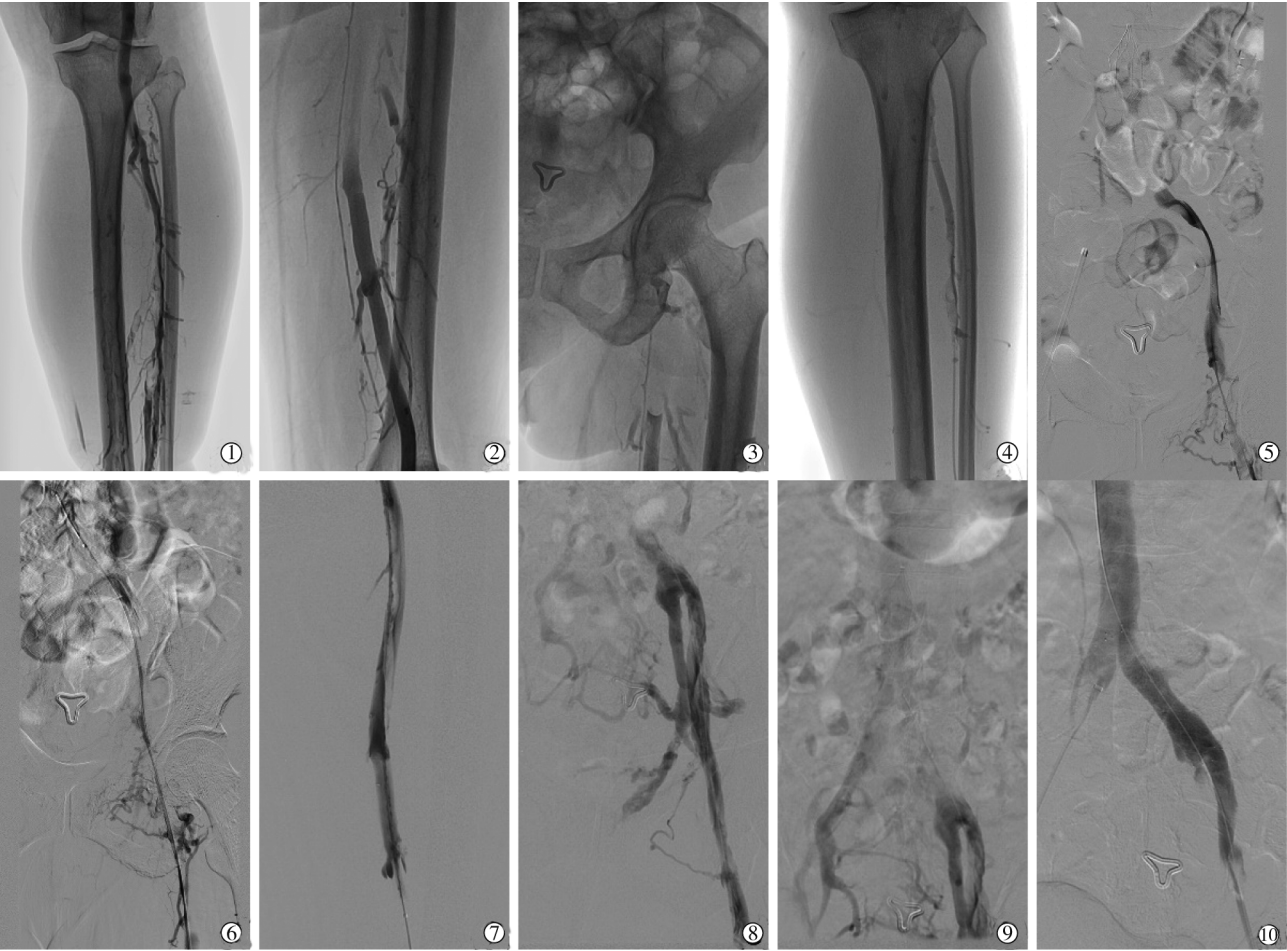
表 3 两组患者临床结果

参数	股静脉入路组 (n=40)	胫前静脉入路组 (n=46)	合计 (n=86)	P 值
CDT 前血栓评分	7.8±2.7	7.2±2.3	7.5±2.5	0.218
CDT 后血栓评分	2.3±2.4	1.2±1.3	2.0±2.1	0.021
血栓清除率(%)	68.9±25.9	78.3±21.0	73.9±23.7	0.067
溶栓分级[n(%)]				
Ⅰ级	9(22.5)	5(10.9)	14(16.3)	
Ⅱ级	23(57.5)	26(56.5)	49(57.0)	
Ⅲ级	8(20.0)	15(32.6)	23(26.7)	
溶栓成功[n(%)]	31(77.5)	41(89.1)	72(83.7)	0.145
住院时间(d)	11.3±3.1	10.1±3.4	10.7±3.3	0.105

并发症发生率分别为 22.5%、10.9%,差异无统计学意义(P=0.145)。根据 CIRSE 介入手术并发症分类系统分级,13 例为 1/2 级,1 例(腹膜后血肿)为 3 级,见表 4。

3 讨论

有研究表明,顺行溶栓血栓清除率可能优于逆行溶栓,因为顺行入路溶栓导管充分覆盖血栓病



患者女,42 岁,因“左下肢肿痛 4 d”入院:①~③左下肢深静脉造影显示髂股静脉血栓形成;④置入 IVC 滤器后成功穿刺左胫前静脉;⑤~⑥置入 4 F 30 cm 溶栓导管覆盖血栓病变;⑦~⑧溶栓后复查示侧股浅静脉至髂外静脉血流通畅,左髂总静脉闭塞,盆腔侧支静脉形成;⑨~⑩12 mm 球囊导管扩张髂总静脉后,植入 14 mm×60 mm 血管支架,复查造影示左髂总静脉血流通畅,侧支静脉消失

图 1 1 例胫前静脉入路 CDT 治疗患者 LEDVT 手术过程影像

表 4 两组手术并发症情况

参数	股静脉入路 组 (n=40)	胫前静脉入 路组 (n=46)	合计 (n=86)	P 值
总体并发症	9(22.5)	5(10.9)	14(16.3)	0.145
穿刺部位出血/血肿	5	1		
血尿	1	1		
阴道出血	2	1		
后腹膜血肿	0	1		
HITT	1	1		
CIRSE 并发症分级				
1/2 级	9	4	13	
3 级	0	1	1	

变,对于混合型 DVT 可达到更好的溶栓效果^[15]。本研究中胫前静脉入路组术后血栓评分虽低于股静脉入路组且差异有统计学意义,但两组血栓清除率及溶栓成功率差异无统计学意义;胫前静脉入路组观察到较少穿刺部位出血或血肿,但两组总体并发症相当,差异无统计学意义。两组各观察到 1 例溶栓后血小板计数减少伴有患肢血栓进展,4T 评分均 ≥ 6 分,临床考虑为 HITT,但未行肝素诱导性血小板减少症抗体检测及血小板功能活化试验^[18]。

血管入路选择是 CDT 治疗关键。目前患侧腘静脉是 CDT 治疗最常用入路,其优势在于穿刺成功率高,可为 IVC 滤器置入和 CDT 治疗提供一站式入路^[19]。然而腘静脉穿刺时通常需取俯卧位,这对于瘫痪、肥胖或骨折患者相当不便,且腘静脉入路 CDT 无法兼顾腘下 DVT。健侧股静脉入路也是 CDT 常用入路,但对于严重髂静脉压迫综合征或髂静脉有大量血栓负荷患者,导丝无法顺利通过患侧髂静脉,同样不易逆行通过深静脉瓣膜,并易进入股静脉属支。上述因素可能花费介入医师更多操作时间,甚至导致 CDT 治疗失败。相比上述两种入路,胫前静脉入路具有一定优势:①作为顺行入路,导丝导管均顺血流及静脉瓣膜生理方向,导丝易通过病变及静脉瓣膜;②胫前静脉穿刺部位远离膝关节,与腘静脉及股静脉入路相比,术后无需髌关节及膝关节制动,便于术后护理及患者活动;③CDT 术中可兼顾治疗膝下 DVT。胫前静脉入路也存在缺点:①其 CDT 较经股静脉/腘静脉入路 CDT 多一穿刺入路。然而本研究结果提示胫前静脉入路组并未额外增加出血风险,相反股静脉入路溶栓过程中更易出现皮下渗血及血肿。②胫前静脉相对纤细,穿刺在技术上更具挑战性,尤其是 DVT 累及胫前静脉或小腿严重肿胀时穿刺更加困难,可能存在一定的学习曲线并需者积累经验。一些研究提示,胫前静脉与相关动脉、神经伴行,穿刺中易损伤动脉及神经^[13]。

本研究中胫前静脉入路组有 2 例误穿胫前动脉,予以压迫止血后无并发症发生,可见胫前静脉穿刺可能相对安全。本研究中胫前静脉入路组手术时间短于股静脉入路组(差异有统计学意义),可能与顺行入路导丝更易通过血栓病变及静脉瓣膜相关,手术时间缩短意味着更高效率和更少射线辐射,这也许也是该入路 CDT 之优势。

近年髂静脉压迫综合征在 DVT 发生、治疗及复发中的作用受到越来越多关注。文献报道,高达 71.7% DVT 患者伴发文献病变^[20]。目前国内外专家建议,在 CDT 充分溶解血栓后治疗髂静脉压迫综合征是必要的,可能会减少 DVT 复发及远期 PTS 发生率^[3-5,21-23]。然而尚无大规模前瞻性研究证明髂静脉压迫综合征治疗可使 DVT 患者获益。本研究中 $>50\%$ 患者 CDT 治疗后造影发现患侧髂静脉狭窄/闭塞,但仅对髂静脉狭窄 $>50\%$ 同时伴有盆腔明显侧支静脉形成患者行 PTA 和金属支架植入治疗。本组患者 IVC 滤器取出与髂静脉支架植入同步进行,滤器取出后保留健侧股静脉鞘管并穿刺患侧股静脉,置入球囊导管扩张病变髂静脉;金属支架释放前,两侧鞘管同时造影,明确髂静脉分叉位置并精确定位支架远端,支架释放后患侧髂静脉血流通畅,侧支静脉即刻消失或显影缓慢。

本研究存有缺陷,作为回顾性研究且病例有限,后续需通过前瞻性研究进一步证实;未予比较两组 CDT 远期疗效,如 PTS 发生率及患肢深静脉通畅率。

综上,股静脉和胫前静脉入路 CDT 均可有效治疗 LEDVT,两者近期疗效与安全性相当。

[参考文献]

- [1] di Nisio M, van Es N, Büller HR. Deep vein thrombosis and pulmonary embolism[J]. Lancet, 2016, 388: 3060-3073.
- [2] 樊晓乐, 赵 辉. 急性下肢深静脉血栓形成介入治疗研究进展[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28: 98-101.
- [3] Stevens SM, Woller SC, Kreuziger LB, et al. Antithrombotic therapy for VTE disease second update of the CHEST guideline and expert panel report[J]. Chest, 2021, 160: e545-e608.
- [4] Liu D, Peterson E, Dooner J, et al. Diagnosis and management of iliofemoral deep vein thrombosis: clinical practice guideline [J]. CMAJ, 2015, 187: 1288-1296.
- [5] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南[J]. 中国血管外科杂志, 2017, 12: 250-257.
- [6] Streiff MB, Agnelli G, Connors JM, et al. Guidance for the treatment of deep vein thrombosis and pulmonary embolism[J]. J Thromb

- Thrombolysis, 2016, 41: 32-67.
- [7] Gu J, Xu K, Teng G. Consensus among Chinese experts on standard interventional therapy for deep venous thrombosis of lower extremity(second edition)[J]. J Interv Med, 2018, 1: 125-136.
- [8] Du GC, Zhang MC, Zhao JC. Catheter-directed thrombolysis plus anticoagulation versus anticoagulation alone in the treatment of proximal deep vein thrombosis: a meta-analysis[J]. Vasa, 2015, 44: 195-202.
- [9] Enden T, Haig Y, Klow NE, et al. Long-term outcome after additional catheter-directed thrombolysis versus standard treatment for acute iliofemoral deep vein thrombosis(the CaVenT study): a randomised controlled trial[J]. Lancet, 2012, 379: 31-38.
- [10] Liu G, Liu X, Wang R, et al. Catheter-directed thrombolysis of acute entire limb deep vein thrombosis from below the knee access: a retrospective analysis of a single-center experience[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2018, 91: 310-317.
- [11] Duan PF, Ni CF. Randomized study of different approaches for catheter-directed thrombolysis for lower-extremity acute deep venous thrombosis[J]. J Formos Med Assoc, 2016, 115: 652-657.
- [12] Yang B, Xu XD, Gao P, et al. Catheter-directed thrombolysis via small saphenous veins for treating acute deep venous thrombosis[J]. Med Sci Monit, 2016, 22: 2972-2980.
- [13] Wang HY, Qi X, Luo H, et al. Catheter-directed thrombolysis through anterior tibial vein for treating acute extensive deep venous thrombosis[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2018, 6: 681-688.
- [14] Bendix SD, Nolan R, Banipal S, et al. Posterior tibial vein approach to catheter-directed thrombolysis for iliofemoral deep venous thrombosis[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2019, 7: 629-634.
- [15] 林晓东, 杨红伟, 王祖辉, 等. 经不同入路腔内治疗下肢深静脉血栓形成的近期疗效比较[J]. 中国血管外科杂志, 2020, 12: 319-323.
- [16] Porter JM, Moneta GL. Reporting standards in venous disease: an update. International Consensus Committee on Chronic Venous Disease[J]. J Vasc Surg, 1995, 21: 635-645.
- [17] Filippiadis DK, Binkert C, Pellerin O, et al. Cirse quality assurance document and standards for classification of complications: the cirse classification system[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2017, 40: 1141-1146.
- [18] Wannamaker E, Kondo K, Johnson DT. Heparin-Induced thrombocytopenia and thrombosis: preventing your thrombolysis practice from taking a HITT[J]. Semin Intervent Radiol, 2017, 34: 409-414.
- [19] Kim HO, Kim JK, Park JG, et al. Inferior vena cava filter insertion through the popliteal vein: enabling the percutaneous endovenous intervention of deep vein thrombosis with a single venous access approach in a single session[J]. Diagn Interv Radiol, 2016, 22: 455-459.
- [20] Kim JY, Choi D, Guk KY, et al. Percutaneous treatment of deep vein thrombosis in May-Thurner syndrome[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2006, 29: 571-575.
- [21] 利峰, 杨孔武, 穆茂媛, 等. 介入综合治疗 Cockett 综合征伴急性左下肢深静脉血栓形成[J]. 介入放射学杂志, 2021, 30: 181-185.
- [22] 赵国瑞, 任建庄, 段旭华, 等. 腔内介入治疗 Cockett 综合征伴左下肢深静脉血栓形成[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26: 522-526.
- [23] Ouyang L, Peng X, Chen S. Strategies for the diagnosis and treatment of the iliac vein compression syndrome[J]. J Interv Med, 2019, 2: 123-127.

(收稿日期: 2023-07-20)

(本文编辑: 谷珂)